

ALYSSON RICARTI DE MATOS

ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE EVOLUÇÃO EM TRÊS LIVROS
DIDÁTICOS DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DO ENEM

Brasília, 2013

ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE EVOLUÇÃO EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DO ENEM

Alysson Ricarti de Matos¹, Andrea Marilza Libano².

RESUMO

O livro didático é um instrumento impresso e propositalmente organizado para promover o desenvolvimento e a melhoria do processo de ensino aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo analisar a abordagem dos conteúdos de Evolução nos três livros didáticos de Biologia mais utilizados pela rede pública de ensino e sua implicância com o resultado do ENEM. Tendo como referenciais os PCNEM e a Matriz de Referência do ENEM, os livros foram analisados quanto à presença dos principais conteúdos de Evolução, bem como dos aspectos didáticos relacionados ao texto e contexto e das ferramentas complementares dos livros. Com isso, foi possível pontuar potencialidades e limitações dos três exemplares, cujas características podem influir no resultado do ENEM, tanto positiva quanto negativamente. Verificou-se que, dos três livros analisados, dois deles apresentaram particularidades que os aproximam das exigências curriculares dos PCNEM e da Matriz de Referência do ENEM.

Palavras-Chave: Análise. Livro Didático. Biologia. Evolução. ENEM.

ANALYSIS OF THE CONTENTS OF EVOLUTION IN BIOLOGY TEXTBOOKS IN THE PERSPECTIVE OF THE ENEM

ABSTRACT

The textbook is a printed and purposefully organized to promote the development and improvement of the educational process of students learning tool. In this sense, the present work aims to analyze the approach of content evolution in the three more biology textbooks used by public schools and its implication with the result ENEM. Taking as reference the PCNEM and Matrix Reference ENEM, books were analyzed for the presence of the main contents of Evolution, as well as educational

¹ Graduando em Licenciatura do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB . alysson_ricarti@hotmail.com.

² Mestre em Botânica pela Universidade de Brasília – UnB. Professora do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. andrea.libano@uniceub.br.

aspects related to the text and context of complementary tools and books. Thus, it was possible scoring potential and limitations of the three specimens, whose characteristics can influence the outcome of the ENEM, both positive and negative. It was found that, of the three books reviewed, only one had characteristics that are closer to the curricular requirements of PCNEM and Matrix Reference ENEM.

Key-Words: Analysis. Schoolbook. Biology. Evolution. ENEM.

INTRODUÇÃO

Biologia é a Ciência da vida. O fenômeno da vida, em toda sua diversidade de manifestações, caracteriza-se por um conjunto de processos organizados e integrados, no nível de uma célula, de um indivíduo, ou ainda de organismos e o seu meio. As diferentes formas de vida estão suscetíveis a transformações, que ocorrem no tempo e no espaço, além de serem propiciadoras de modificações no ambiente (BRASIL, 2002).

Várias explicações para a origem e diversidade biológica surgiram ao longo da história da humanidade, onde modelos científicos dialogaram com sistemas explicativos de inspiração filosófica ou religiosa. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM propõem que o aprendizado da Biologia deve permitir, dentre outros aspectos, a compreensão da natureza viva, como também os limites dos diversos sistemas explicativos para a origem e diversificação da vida (BRASIL, 2002).

Na tentativa de explicar como esses fenômenos biológicos acontecem é que estudiosos, como o naturalista francês Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) e Charles Darwin (1809-1882), começaram a questionar a fixidez das espécies, ora postulada pela crença ortodoxa. Todavia, somente com a publicação de *On the Origin of Species* (Sobre a Origem das Espécies) de Charles Darwin (1859) é que a concepção de biologia evolutiva se firmou (MARTINS, 1993).

Aos estudos e inferências de Darwin, acerca da ancestralidade comum e seleção natural, foi incorporada a Genética Mendeliana, resultando na Teoria Moderna da Evolução, ou Síntese Moderna, baseada em três fatores evolutivos principais: seleção natural, mutação gênica e recombinação gênica (RIDLEY, 2006).

Ainda segundo Ridley (2006), evolução significa mudança. Mudança na forma e no comportamento dos organismos ao longo das gerações. Infere-se que as formas dos organismos, desde sequências de DNA até a morfologia macroscópica e o comportamento social, podem ser modificadas a partir daquelas dos seus ancestrais durante a evolução. Essas modificações dependem do ambiente no qual uma população vive e das variantes genéticas que por ventura venham a surgir.

Para o ensino formal dos temas relacionados à evolução, o Artigo 9º da Lei Federal de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (1996) incumbe à União estabelecer competências e diretrizes desenvolvidas no ensino médio, norteando os currículos e conteúdos mínimos do livro didático (BRASIL, 1996). O currículo do ensino médio oferta a disciplina de Biologia nas três séries do ciclo, sendo que os conteúdos de evolução são ministrados, a princípio, na terceira série, e esporadicamente na segunda série, abordando tópicos como Síntese Moderna, Seleção Natural, Evolução Humana. Nesse sentido, evolução é conteúdo obrigatório nas competências e habilidades dos PCNEM, do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD e da Matriz de Referência das Ciências da Natureza e suas Tecnologias/Biologia do ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio (BRASIL, 2002).

O Livro Didático (LD), para Gérard e Roegiers (1998), é um instrumento impresso, propositalmente organizado para o desenvolvimento e melhoria do processo de aprendizagem. Das múltiplas funções que o LD pode assumir, destacam-se três básicas: a de informação, a de estruturação e organização da aprendizagem e, finalmente, a função de guia do estudante no processo de assimilação do mundo exterior. Nesta última, o discente terá a oportunidade de interagir conhecimentos científicos contidos no LD com o seu próprio conhecimento de mundo (KLEIMAN, 2002).

Nesse contexto, percebe-se a importância do ensino dos conteúdos de Evolução, tendo o LD como ferramenta imprescindível no processo de ensino aprendizagem, a fim de desenvolver nos alunos uma visão crítica, ampla e científica acerca dos processos evolutivos da vida no planeta. Tais conhecimentos os auxiliarão na compreensão da origem e diversidade biológica da Terra.

Segundo Alters e Nelson (2002), é comum encontrar em LD de Biologia imprecisões de aprendizagem quanto a temas relacionados à evolução e à biodiversidade. Nesse sentido, é necessário que o LD esteja em constante análise quanto às informações nele contidas, como também se estão de acordo com a LDB, os PCNEM e a Matriz de Referência do ENEM. Além disso, é importante compreender como tais assuntos são abordados em sala de aula, tendo em vista que o LD ainda é o principal instrumento pedagógico utilizado nas escolas, o que pode influir no resultado do ENEM ao término do ensino médio (SANTOS e GIOPPPO, 2012).

Dessa forma, o presente trabalho pretendeu analisar a abordagem dos conteúdos de Evolução nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio mais utilizados pela rede pública de ensino do Brasil, tendo como referencial os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a Matriz de Referência das Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Biologia – do ENEM. Com isso, buscou-se apresentar potencialidades e limitações dos exemplares que possam influir no resultado do ENEM, positivo ou negativamente.

METODOLOGIA

Na pretensão de alcançar os objetivos, o presente trabalho foi dividido em duas etapas: a primeira diz respeito à análise e apontamento de tópicos relacionados à evolução biológica presentes nos PCNEM e na Matriz de Referência das Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Biologia – do ENEM; a segunda etapa foi destinada à análise criteriosa e qualitativa da abordagem de conteúdos de Evolução em três livros didáticos de Biologia do Ensino Médio adotados pela rede pública de ensino, selecionados a partir dos três exemplares mais adquiridos no PNLD 2013, segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE: o livro **Biologia – Biologia dos Organismos vol. 3** (denominado Livro A) dos autores Amabis e Martho (2010); o livro **Bio vol. 2** (denominado Livro B) dos autores Lopes e Rosso (2010); e o livro **Biologia Hoje vol. 3** (denominado Livro C) dos autores Linhares e Gewandsznajder (2011).

Os livros indicados pelo PNLD 2012, referente ao triênio 2012/2013/2014, são produzidos em três volumes, e a análise se concentrou nos conteúdos de evolução

abordados nos exemplares destinados às segunda (Livro B) e terceira (Livros A e C) séries do Ensino Médio. Os exemplares utilizados foram os livros didáticos dos alunos, não pertencendo à análise o Manual do Professor, tendo em vista a avaliação dos livros que são o referencial teórico imediato dos estudantes da rede pública de ensino, bem como na preparação para o ENEM.

Para realizar efetivamente a análise da abordagem dos conteúdos de Evolução nos Livros Didáticos foi necessário determinar três segmentos: o primeiro deles refere-se à presença dos principais conteúdos de evolução; o segundo faz menção aos “Aspectos Didáticos – Texto e Contexto”: Aprofundamento do Tema, Clareza Textual, Interação entre Texto Escrito e Texto Visual, Adequação da Linguagem ao Público Alvo, e Evolução e Cidadania; enquanto isso, o terceiro critério aborda os “Aspectos Didáticos das Ferramentas Complementares”: Cladogramas; Exercícios de Fixação (Questões Objetivas e Questões Discursivas); Figuras (Reais, Ilustrativas e Legenda); Habilidades Sugeridas; *Links* de Pesquisa; *Sites* de Pesquisa; Questões de Vestibulares (Questões Objetivas e Questões Discursivas); Questões do ENEM; Tabelas; Gráficos; Textos Complementares.

A partir desse detalhamento, foi possível analisar como esses conteúdos são abordados nos livros didáticos, pontuando características, potencialidades e limitações.

Para analisar os livros didáticos e comparar as características da abordagem dos assuntos, os critérios “sim” e “não” foram utilizados para avaliar a presença ou ausência dos principais conteúdos de Evolução extraídos dos PCNEM e da Matriz do ENEM. Quanto aos Aspectos Didáticos, tendo como norteadores os Critérios de Avaliação das Obras Didáticas e da Ficha de Avaliação dos Livros Didáticos do PNLD 2012 (p. 11), os tópicos analisados receberam pontuações que variaram de 1 a 3 (VASCONCELOS E SOUTO, 2003, *com adaptações*), sendo: 1 para insuficiente, quando o exemplar não contempla a respectiva característica analisada; 2 para parcialmente, quando o exemplar apresenta tal característica, cuja função é em parte desempenhada, observando-se quantidade e qualidade do aspecto analisado ; e 3 para completamente, quando a característica analisada desempenha seu papel enquanto facilitadora no processo de ensino aprendizagem do aluno.

Para avaliar os conceitos apresentados nos LD analisados quanto a exatidão e aprofundamento foi utilizado como base os livros técnicos de ensino superior dos autores Mark Ridley (2006) e Douglas G. Futuyma (2009).

RESULTADOS

A Matriz de Referência das Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Biologia – do ENEM propõe as competências a serem desenvolvidas por essa área do conhecimento e cobradas pelo ENEM. Das trinta competências, três delas tratam diretamente acerca do processo evolutivo. São elas: Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas; Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos; e Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

Quanto aos objetos de conhecimento associados à Matriz do ENEM, destacaram-se os seguintes conteúdos inerentes à temática: a) Concepções pré-mendelianas sobre a hereditariedade; b) Fundamentos genéticos da evolução; c) Evolução e padrões anatômicos e fisiológicos observados nos seres vivos; d) Funções vitais dos seres vivos e sua relação com a adaptação desses organismos a diferentes ambientes; e) Sistemática e as grandes linhas da evolução dos seres vivos; f) Evolução humana; g) Hipóteses sobre a origem do Universo, da Terra e dos seres vivos; h) Teorias de evolução; i) Explicações pré-darwinistas para a modificação das espécies; j) A teoria evolutiva de Charles Darwin; k) Teoria sintética da evolução; l) Seleção artificial e seu impacto sobre ambientes naturais e sobre populações humanas.

O Livro A (volume 3) possui trezentos e setenta e seis páginas, das quais destinou-se oitenta e duas páginas para abordagem dos temas relacionados à evolução a serem trabalhados anual ou semestralmente em sala de aula na terceira série do ensino médio. Os conteúdos foram organizados em três capítulos (6, 7 e 8), os quais fazem parte da Unidade B – Evolução Biológica (o livro apresenta Unidades A, B e C). O livro contempla apenas um texto complementar. Ao final do livro constam as respostas dos

exercícios (fixação, vestibulares, ENEM), as Siglas dos Vestibulares, a Bibliografia utilizada no desenvolvimento dos conteúdos e um Índice Remissivo.

Já o Livro B (volume 2) possui quatrocentos e oitenta páginas, das quais destinou-se cinquenta e uma páginas para abordagem dos temas relacionados à evolução a serem trabalhados anual ou semestralmente em sala de aula na segunda série do ensino médio. Os conteúdos foram dispostos em dois capítulos (12 e 13), os quais fazem parte da Unidade 3 – Evolução (o livro apresenta Unidades 1, 2 e 3). Ao final do livro constam uma Tabela de Atualização da Nomenclatura Científica e uma relação com vinte e uma Sugestões de Leitura (livros), das quais três referem-se a aspectos evolucionistas. Não constam no exemplar as respostas dos exercícios trabalhados durante os capítulos.

Enquanto isso, o Livro C (volume 3) possui trezentos e sessenta e oito páginas, das quais destinou-se oitenta e quatro páginas para abordagem dos temas relacionados à evolução a serem trabalhados anual ou semestralmente em sala de aula na terceira série do ensino médio. Os conteúdos foram organizados em cinco capítulos (9, 10, 11, 12 e 13), os quais fazem parte da Unidade I – Evolução (o livro apresenta Unidades I, II e III). O livro contempla 20 textos complementares. Ao final do livro consta um Glossário, uma relação de Sugestões de Leitura (Livros, Revistas, *Links* e *Sites*), as respostas da seção “Refletindo e Concluindo” (questões de vestibulares) e do ENEM, os Significados das Siglas das Universidades e as Referências Bibliográficas.

No que tange o primeiro critério analítico dos livros didáticos quanto à abordagem dos conteúdos de evolução, foram escolhidos 17 subtemas que norteiam a compreensão da evolução biológica, tendo como base os PCNEM e os objetos de conhecimento associados à Matriz do ENEM, distribuídos em três aspectos: I – Teorias e Bases Evolutivas (Evidências Evolutivas, Evolução Humana, Teoria Evolutiva de Darwin, Teoria Evolutiva de Lamarck, Teoria Sintética, Origem dos Grandes Grupos de Seres Vivos); II – Microevolução (Adaptação, Coevolução, Deriva Genética, Teorema de Hardy-Weinberg, Especiação, Seleção Natural); e III – Macroevolução (Anagênese, Cladogênese, Extinção, Gradualismo, Pontualismo).

Embora o Livro A não cite o Teorema de Hardy-Weinberg dentro de genética de populações, os autores apresentam maneiras de determinar a frequência gênica de um loco, apontando em sequência que existem fatores evolutivos que afetam o equilíbrio gênico, sem explicar quais são as características ou condições para que ocorra esse equilíbrio gênico. Além disso, notou-se que o exemplar não aborda os conceitos ou características dos temas Coevolução, Gradualismo e Pontualismo.

Enquanto isso, o Livro B não aborda nos capítulos analisados os temas Evolução Humana (*), Origem dos Grandes Grupos de Seres Vivos (*), Coevolução, Anagênese e Cladogênese.

Embora o Livro C contemple todos os conteúdos listados para a análise, alguns temas como Coevolução, Gradualismo e Pontualismo são tratados superficialmente, não aprofundando seus conceitos e características.

Os Livros A e C fazem uma ampla abordagem do tema evolução humana, mostrando desde os primeiros primatas até ao *Homo sapiens* atual, utilizando-se textos complementares de cunho social para discutirem acerca da questão étnico-racial. O Livro B (foi analisado apenas o volume 2 da coleção) não aborda a evolução humana dentro da Unidade estipulada para o estudo da Evolução.

A avaliação dos aspectos didáticos referentes ao texto e contexto dos livros didáticos diz respeito à relação leitor-texto, ou seja, de que forma o conteúdo textual escrito e/ou visual é apresentado ao leitor.

Nesse sentido, inferiu-se que os livros A e C obtiveram pontuações muito próximas, diferindo apenas no aprofundamento do tema, quando o Livro C aborda os conteúdos de forma detalhada. Esses livros contemplam textos coesos e concisos, dinamizando o texto escrito com o visual. Ademais, ambos possuem uma linguagem direta e de fácil entendimento, apropriado ao público alvo. Outro aspecto interessante nesses exemplares é que os mesmos apresentam boas discussões acerca da temática evolução e cidadania, principalmente debatendo quanto à existência de raças na espécie humana. Com isso, os autores desmistificam a referida ideia, explicando que o conceito de raças na espécie humana é uma construção social, que por sua vez não possui base científica.

A tabela 1 mostra a presença ou não dos principais conteúdos de Evolução nos livros didáticos analisados.

Tabela 1: Análise dos livros didáticos quanto à presença dos principais conteúdos de evolução

Teorias e Bases Evolutivas	LIVRO A	LIVRO B	LIVRO C
Evidências Evolutivas	sim	sim	sim
Evolução Humana	sim	não*	sim
Origem dos Grandes Grupos de Seres Vivos	sim	não*	sim
Teoria Evolutiva de Darwin	sim	sim	sim
Teoria Evolutiva de Lamarck	sim	sim	sim
Teoria Sintética	sim	sim	sim
Microevolução	LIVRO A	LIVRO B	LIVRO C
Adaptação	sim	sim	sim
Coevolução	não	não	sim
Deriva Genética	sim	sim	sim
Teorema de Hardy-Weinberg	não	sim	sim
Especiação	sim	sim	sim
Seleção Natural	sim	sim	sim
Macroevolução	LIVRO A	LIVRO B	LIVRO C
Anagênese	sim	não	sim
Cladogênese	sim	não	sim
Extinção	sim	sim	sim
Gradualismo	não	sim	sim
Pontualismo	não	sim	sim

*O exemplar analisado (volume 2 da coleção Bio – Lopes e Rosso/2010) não aborda os conteúdos Evolução Humana e Origem dos Grandes Grupos de Seres Vivos. Os referidos conteúdos são tratados no volume 3 da coleção, conforme o PNLD 2012.

Por outro lado, embora o livro B apresente clareza textual e linguagem adequada a alunos de ensino médio, notou-se que os demais aspectos estão aquém se comparados com os dos livros A e C. As respectivas pontuações são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Avaliação dos três livros quanto aos Aspectos Didáticos referentes ao Texto e Contexto

Aspectos didáticos	LIVRO A	LIVRO B	LIVRO C
Aprofundamento do Tema	2	2	3
Clareza Textual	3	3	3
Interação entre Texto Escrito e Texto Visual	3	2	3
Adequação da Linguagem ao Público Alvo	3	3	3
Evolução e Cidadania	3	2	3
Total de pontos obtidos	14	12	15

Os livros A e C apresentam bons cladogramas, os quais simplificam o conteúdo textual, facilitando a aprendizagem dos alunos. Não consta cladograma nos capítulos analisados do livro B.

No que se refere aos exercícios propostos pelos autores, ou seja, os exercícios de fixação, o Livro C apresenta questões discursivas bem elaboradas, todavia não contemplam questões objetivas, compatíveis com as do ENEM, por exemplo. O Livro B apresenta exercícios de fixação somente do tipo discursiva, as quais são focadas nos conteúdos e não apresentam situações problemas, nem são baseadas em habilidades e competências como as solicitadas no ENEM. Enquanto isso, o Livro A propõe questões discursivas e objetivas, essa última em maior número, também focando o conteúdo, com sutil contextualização do tema abordado na questão.

A cada capítulo (e seções) de Biologia dos Organismos (Livro A), Amabis e Martho (2010) sugerem as habilidades a serem desenvolvidas ao longo do estudo dos textos, chamando a atenção dos alunos para a parte central do conteúdo. Além disso, o livro aponta os conceitos principais das seções ou capítulos por meio de palavras coloridas em azul, para destacar o conceito em meio ao texto tradicional de cor preta, o que por sua vez facilita ao estudante a pesquisa e leitura do tema. O livro não possui um texto denso, pelo contrário, ao passo em que o conteúdo é desenvolvido, os autores lançam mão de figuras, tabelas ou cladogramas para reforçar ou complementar a informação textual, além de dinamizar a leitura.

Quanto à utilização de figuras para complementar o texto escrito, os livros A e C diversificam entre as reais e as ilustrativas, as quais possuem legendas explicativas e de fácil relação com o texto escrito. Além disso, as legendas dos dois exemplares possuem escala, e são numeradas e citadas no texto escrito. Em contrapartida, o livro B utiliza mais figuras ilustrativas do que as reais. Tais figuras possuem legendas com informações pouco esclarecedoras, inclusive não são numeradas e não são citadas no texto. Dessa forma, o leitor acaba encontrando dificuldades em relacionar a figura exposta com a que parágrafo ou conjunto de informações ela se refere. O aprofundamento do tema nesse exemplar é aquém se comparado com os outros dois exemplares, como também o diálogo entre o texto escrito e o texto visual, pois algumas das figuras ficaram soltas em meio à parte escrita.

O Livro B, de Lopes e Rosso (2010), começa sua discussão acerca da temática Evolução com um texto de abertura chamado “Por que estudar Evolução?”, no qual os autores discorrem a respeito da descoberta da Penicilina e do surgimento de bactérias resistentes a esse antibiótico. Dessa forma, o livro situa o estudante quanto à importância da evolução para o entendimento de inúmeros fenômenos biológicos, permitindo que o aluno assimile o conhecimento a partir de um ponto específico, visando à totalidade. Destacou-se como ponto positivo no Livro B a abordagem histórica da vida e trabalho de Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet (1744-1829), de Charles Darwin (1809-1882) e de Alfred Russel Wallace (1823-1913), ressaltando suas contribuições para a biologia evolutiva. Outro aspecto é que o exemplar, ao final dos dois capítulos, solicita que os alunos exercitem os conhecimentos adquiridos durante os capítulos anteriores por meio de exercícios diversificados, contidos na seção “Ampliando e Integrando Conhecimentos”. Com essas atividades, os alunos deverão construir tabelas ou dissertar acerca de um determinado tema, com intuito de contextualizar os conteúdos.

Somente o Livro A propõe competências e habilidades no decorrer dos capítulos. Tais competências e habilidades situam o leitor no texto a ser apresentado, sintetizando as principais informações.

O Livro C demonstra nítida preocupação em citar *links* e *sites* de pesquisa no decorrer dos conteúdos e ao final do livro, facilitando o aprofundamento do tema. Enquanto isso, o Livro A cita apenas uma vez durante os capítulos analisados *link* para pesquisa eletrônica. O Livro B não cita *links* ou *sites* para pesquisa complementar.

O Livro A apresenta 48 questões de vestibulares, das quais 38 são objetivas e 10 são discursivas. Já o Livro B, conta com 24 questões objetivas e 22 questões discursivas, totalizando 46 questões de vestibulares. Em seguida, o Livro C contempla 41 questões objetivas e 32 questões discursivas, somando 73 questões de vestibulares. Em grau de complexidade, notou-se que nos três livros analisados, em geral, as questões discursivas dos vestibulares requerem dos alunos uma maior reflexão acerca do tema abordado se comparadas com as questões objetivas.

Os Livros A e C apresentaram oito questões do ENEM, cada. Já o Livro B destacou apenas três questões do ENEM durante os capítulos.

Os capítulos analisados do Livro A possuem três tabelas e três gráficos. Enquanto isso, o Livro B detém três tabelas e um gráfico. Entrementes, o Livro C é dotado de quatro tabelas e um gráfico. Nos três exemplares verificou-se que as tabelas e gráficos possuem legendas que auxiliam no entendimento dos mesmos.

No que concerne aos textos complementares, o Livro A dispõe de apenas um texto, o qual possui doze questões para serem respondidas após a leitura. Nesse sentido, o Livro B trabalhou durante os capítulos analisados com dois textos, que por sua vez possuem ao final uma questão reflexiva, cada. E por último, o Livro C contemplou 14 textos complementares, dos quais cinco contêm exercícios de fixação.

O Livro C, de Linhares e Gewandsznajder (2011), além de ser o exemplar mais preocupado com o aprofundamento dos temas, mantém uma boa interação texto visual e texto escrito, possuindo bons exercícios, principalmente os de vestibulares. Com isso, uma das potencialidades desse livro são os textos complementares, os quais visam o aprofundamento do conteúdo e a aplicabilidade dos temas. Nesse sentido, busca-se o desenvolvimento de competências e habilidades nos alunos que contribuam para a resolução de situações problemas, como as que são cobradas no ENEM. Além disso, tais textos buscam mostrar processos evolutivos que ocorreram e ocorrem em espécies brasileiras. Na maioria deles, os autores sugerem leituras adicionais, apontando livros, *sites* ou *links* de pesquisa.

No decorrer da análise dos livros didáticos, verificou-se que os Livros B e C propõem atividades em grupo, principalmente no sentido de trazer uma reflexão em conjunto quanto ao conteúdo abordado por aquele capítulo. O Livro A não propõe esse tipo de atividade.

A análise quanto aos aspectos didáticos das ferramentas complementares dos três livros encontra-se na tabela 3.

Tabela 3: Avaliação dos três livros quanto aos Aspectos Didáticos das Ferramentas Complementares (1 para insuficiente, 2 para parcialmente e 3 para totalmente).

	LIVRO A	LIVRO B	LIVRO C
1. Cladogramas	3	1	3
2. Exercícios de Fixação			
2.1 Questões Objetivas	3	1	1
2.2 Questões Discursivas	2	3	3
3. Figuras			
3.1 Reais	3	3	3
3.2 Ilustrativas	3	3	3
3.3 Legenda	3	2	3
4. Habilidades Sugeridas	3	1	1
5. Links de Pesquisa	2	1	3
6. Sites de Pesquisa	1	1	3
7. Questões de Vestibulares			
7.1 Questões Objetivas	3	3	3
7.2 Questões Discursivas	2	3	3
8. Questões do ENEM	3	2	3
9. Tabelas	2	2	3
10. Gráficos	3	2	2
11. Textos Complementares	2	3	3
Total de pontos	38	31	40

DISCUSSÃO

Em face do contexto do ensino público no Brasil, percebe-se que o livro didático ainda é o instrumento metodológico mais aproveitado pelos professores na preparação de suas regências, bem como o material mais utilizado pelos alunos para o estudo, e até para o descobrimento ou redescobrimento do próprio mundo em que vive (COSTA & ALLEVATO, 2010).

Nessa perspectiva, é tarefa do livro didático conciliar conteúdo e inovação, no sentido de proporcionar que professores e alunos vislumbrem novos horizontes, construindo seus conhecimentos científicos a partir de um instrumento conciso, atualizado e atraente aos olhos do leitor.

As três competências da Matriz do ENEM inerentes à temática apontam a evolução como contribuinte real para a diversidade biológica, bem como sua importância elucidativa quanto à origem e irradiação biológica. Tais competências, ainda, mensuram no estudante o desenvolvimento do pensamento científico, ou seja,

informações e conteúdos programáticos assimilados durante o período escolar servirão de base na tomada de decisão e resolução de situações problemas (BRASIL, 2013).

O PNLD 2012 (p. 21) buscou por livros didáticos que disponham de imagens que suscitem reflexões mais amplas e concisas acerca do nosso tempo e sobre a Biologia de nosso tempo, os quais tem sido cada dia mais imagéticos. Nesse sentido, as imagens juntamente com o texto e contexto deverão colocar alunos e alunas, em parceria com a comunidade escolar, na condição de sujeitos responsáveis por sua aprendizagem.

É preferível, portanto, que se tenha nos livros didáticos imagens reais e coloridas, com o intuito de chamar a atenção do aluno quanto à diversidade de espécies, o que com imagens ilustrativas e em preto-e-branco não proporcionariam. Para Martins (1994, p.42-43),

“O livro, esse objeto inerte, contendo estranhos sinais, quem sabe imagens coloridas, atrai pelo formato e pela facilidade de manuseio, pela possibilidade de abri-lo, decifrar seu mistério e ele revelar – através da combinação rítmica, sonora e visual dos sinais – uma história de encantamento, de imprevistos, de alegrias e apreensões” (MARTINS 1994, p.42-43).

Durante a escolha das imagens de seres vivos, é plausível que se opte por espécies brasileiras, o que afinal de contas seria uma excelente oportunidade de apresentar ao estudante espécies de ocorrência no Brasil. Nessa perspectiva, em geral os três livros didáticos analisados mantiveram linearidade quanto à qualidade e finalidade das imagens. Entretanto, o Livro B apresentou limitações nas legendas das figuras.

Quanto à presença dos principais conteúdos de evolução, o livro que mais se aproximou dos requisitos mínimos foi o Livro C. Nesse sentido, notou-se que os livros A e B não abordam temas como Coevolução, por exemplo. Ademais, o Livro A não aborda os temas Gradualismo e Pontualismo, e o Livro B não contempla conteúdos como Anagênese e Cladogênese. Embora o Livro C tenha contemplado todos os subtemas analisados, verificou-se que alguns conteúdos foram superficialmente tratados, como é o caso do Gradualismo e Pontualismo, além da própria Coevolução. Percebeu-se então, que os livros analisados não estão atendendo aos conteúdos mínimos estipulados pelos PCNEM, bem como os da Matriz do ENEM.

Ao se tratar o tema Paleontologia, mais especificamente o fóssil como evidência evolutiva, os livros didáticos poderiam indicar *sites* e *links* diretos de museus de história natural e sítios paleontológicos brasileiros, divulgando-os, a fim de despertar no aluno interesse por essa área do conhecimento, e seria uma forma de aprofundamento do conteúdo. No entanto, os livros apenas informam nas legendas das imagens de fósseis os locais onde foram encontrados, não aproveitando a oportunidade para incitar nos alunos a curiosidade de buscar outras fontes confiáveis de pesquisa paleontológica.

No mundo globalizado atual, a tecnologia digital proporciona aos alunos acesso em tempo real a informações de senso comum e científicas. Entretanto, dois dos três livros didáticos mais utilizados pela rede pública de ensino possuem limitações quanto à presença de determinados conteúdos e quanto à disponibilização de outros meios de pesquisa, por exemplo. Com isso, percebeu-se que a visão do livro didático tem sido de pequeno alcance, não permitindo que os alunos busquem nele um referencial moderno do conhecimento, e tão pouco condizente com o que é requisitado pelo ENEM.

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP e dados do Instituto Nacional de Geografia e Estatística – IBGE (2010), o ENEM 2013 contemplou 7.173.574 inscrições confirmadas, das quais 114.764 foram no Distrito Federal. Se comparado com o ENEM 2004, ano em que o Ministério da Educação instituiu o Programa Universidade para Todos (ProUni) e vinculou a concessão de bolsas em instituições de ensino superior (IES) privadas à nota obtida no ENEM, o qual obteve 1.547.094 de inscritos, o ENEM 2013 teve número recorde de inscrições. Depreende-se que houve um despertar e uma mobilização social quanto à utilização do resultado do ENEM como pré-requisito para ingresso no ensino superior.

Nesse sentido, conforme o Plano Nacional de Educação – PNE (2010), os resultados obtidos pelo ENEM serão utilizados como instrumento de avaliação sistêmica, o que por sua vez subsidiará políticas públicas para a melhoria ou reestruturação da educação básica. Além disso, tais resultados serão usados como critério de acesso à educação superior, por meio de programas federais como o Programa Universidade para Todos – ProUni.

Nessa perspectiva, Faceira (2004, p.17) ressalta que o ingresso de estudantes ao ensino superior por meio do ProUni enquanto política de inclusão social “implica a garantia do acesso e permanência do aluno, a equidade de oportunidades e a efetivação da democratização do espaço escolar”, possibilitando que esses estudantes corporifiquem ideais e construam novos saberes. Ou seja, os livros didáticos utilizados pelo ensino médio público brasileiro assumem uma responsabilidade que vai além da informação, a incumbência de concretizar sonhos.

Em seguinte, os livros que apresentaram melhor abordagem didática quanto à análise dos Aspectos Didáticos das Ferramentas Complementares foram os exemplares A e C. Esses se destacaram quanto à abrangência das questões de vestibulares e do ENEM e pela boa utilização de figuras durante os textos escritos. Tais características são intrínsecas às competências e habilidades propostas pelos PCNEM para o ensino de Biologia (BRASIL, 2002).

Quanto às fragilidades, evidenciaram-se a não apresentação de habilidades e competências nos livros B e C, e a não utilização de *links* e *sites* de pesquisa nos livros A e B. Nesse último aspecto, percebe-se uma discrepância entre artifícios facilitadores de aprendizagem com a realidade tecnológica da atualidade, e que segundo Fernandes (2011) é imprescindível que o corpo escolar acompanhe o processo evolutivo tecnológico, influenciando na melhoria do processo de ensino aprendizagem dos alunos.

As limitações didáticas pontuadas pelo presente trabalho devem ser reparadas por meio da inserção de informações textuais, não textuais e didático-pedagógicas, com o intuito de proporcionar aos alunos do ensino médio uma ampla visão científica da biologia evolutiva, sendo capazes de resolver situações problemas tanto do ENEM quanto em questões reais do dia a dia. Ademais, é necessário “apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas” (BRASIL, 2013).

É necessário, portanto, que o professor busque livros didáticos e paradidáticos, ou práticas pedagógicas, que preencham as lacunas existentes no livro adotado pela escola, visto que, a partir da análise dos três livros didáticos, não há um exemplar caracterizado como “ideal” ou que satisfaçam completamente as exigências curriculares

dos PCNEM e da Matriz do ENEM. Com isso, o aprofundamento do tema será beneficiado, bem como a ampliação dos conhecimentos dos alunos, que por sua vez necessitarão de livros didáticos comprometidos com a Ciência e com o desenvolvimento do ser social num mundo globalizado. Nesta discussão, Rosa (2004) ressalta que:

“Cabe à necessidade de se entender que ser professor de Ciências/Química/Física/Biologia requer um conhecimento aprofundado daquilo que se ensina. (...) o conhecimento profundo das áreas e dos princípios que sustentam a ciência que se ensina habilita o professor no trânsito livre das ideias em sala de aula, garante-lhe autonomia na construção do currículo e lhe permite contextualizar seu ensino, sem se tornar refém de livros didáticos e/ou apostilas empobrecidos de conteúdo científico” (Rosa, 2004, p.169).

Nesse sentido, o Livro C apresentou-se como mais completo quanto à presença dos principais conteúdos de Evolução quando comparado com os PCNEM e a Matriz de Referência do ENEM. Além disso, observou-se que o exemplar obteve pontuação máxima nos Aspectos Didáticos Texto e Contexto, demonstrando preocupação com o aprofundamento e aplicabilidade dos conteúdos propostos, que segundo Rosa (2004), proporcionarão aos alunos “condições para elaborar estratégias e hipóteses para a resolução de problemas propostos e confrontar as hipóteses elaboradas com a de outros grupos e colegas”.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos livros didáticos percebeu-se que os três exemplares mais adquiridos pelo FNDE para o ensino médio da rede pública do Brasil possuem potencialidades em alguns aspectos, mas também detém limitações. Tais potencialidades e limitações podem influir no desempenho dos estudantes e, conseqüentemente, no resultado do ENEM, tanto positiva quanto negativamente.

Contudo, a literatura analisada demonstrou, principalmente, disparidade entre conteúdos abordados e conteúdos requisitados pelos PCNEM e pela Matriz de Referência do ENEM. Além disso, as ferramentas complementares que deveriam dinamizar, reforçar e aprofundar a temática, realizam parcialmente suas funções.

Ademais, em geral, os Livros A e C apresentaram particularidades que os aproximam das exigências curriculares dos PCNEM e da Matriz de Referência do ENEM. Todavia, é imprescindível a busca pelo aprimoramento do livro didático de Biologia, visando à melhoria do processo de ensino aprendizagem dos alunos, os quais serão avaliados pelo ENEM.

O conhecimento em Evolução, assimilado de maneira concisa, coerente, crítica e reflexiva, e facilitado pelo livro didático, permite que o aluno solucione situações problemas do ENEM, bem como em circunstâncias do dia a dia.

REFERÊNCIAS

ALTERS, B. J. & NELSON, C. E. **Perspective: teaching evolution in higher education.** Evolution, Vol. 56, nº 10, p. 1891-1901. 2002.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia:** Biologia das Populações. Vol. 3, 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2010. 376 p.

BRASIL. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE.** PNLD 2013: Valores de aquisição por título – Ensino Médio. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos> Acesso em: 23 nov. 2013.

BRASIL. **Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012:** Biologia. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011. 76 p. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guia-do-livro/item/2988-guia-pnld-2012-ensino-m%C3%A9dio> Acesso em: 23 nov. 2013.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.** Edital ENEM 2013. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/edital/2013/edital-enem-2013.pdf Acesso em: 23 nov. 2013.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.** Indicadores educacionais e dados consolidados Enem 2013. http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2013/enem2013_confir mados.pdf acesso em 23/11/2013.

BRASIL. **Instituto Nacional de Geografia e Estatística – IBGE, 2010.** Disponível em: <http://ces.ibge.gov.br/base-de-dados/metadados/inep/exame-nacional-do-ensino-medio-enem> Acesso em 23 nov. 2013.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB**, Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm Acesso em: 23 nov. 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso em: 23 nov. 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio – PCNEM**. Brasília: MEC/Semtec, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2013.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Vol. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação – PNE, 2010**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=16478&Itemid=1107 Acesso em: 23 nov. 2013.

COSTA, M. S.; ALLEVATO, N. S. G. **Livro didático de Matemática: Análise de professores polivalentes em relação ao ensino de Geometria**. VIDYA. Santa Maria: v. 30, n. 2, p. 71-80, jul./dez., 2010.

FACEIRA, L. S. **Programa Universidade Para Todos: Política de Inclusão Acadêmica e Social? Novo Enfoque**. Disponível em: <http://www.castelobranco.br/sistema/novoenfoque/files/07/06.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2013.

FERNANDES, S. S. **As concepções de alunos e professores sobre a utilização de recursos tecnológicos no ensino de Matemática**. 2011. Disponível em: <http://www.esab.edu.br/arquivos/monografias/susana-da-silva-fernandes.pdf> Acesso em 23 nov. 2013.

FUTUYMA, D. G. **Biologia Evolutiva**. FUNPEC. 3 ed. Ribeirão Preto, SP. 2009.

GÉRARD, F.-M, ROEGIERS, X. (1993) – Concevoir et évaluer des manuels scolaires. Bruxelas. De Boeck-Wesmail (tradução Portuguesa de Júlia Ferreira e de Helena Peralta, Porto: 1998).

KLEIMAN, A. **Texto e leitor: aspectos cognitivos da leitura**. 8ª ed. Campinas, SP: Pontes, 2002. 82 p.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. Vol 3, 1ª ed. São Paulo: Ed Ática, 2011. 368 p.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**: Vol 2. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 480 p.

MARTINS, L. A.-C. P. **A Teoria da Progressão dos Animais de Lamarck.** [Dissertação de Mestrado]. Campinas: UNICAMP. 1993.

MARTINS, M. H. **O que é leitura.** 19ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1994. 94 p.

RIDLEY, M. **Evolução.** 3ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2006. 752 p.

ROSA, M. I. P. **Investigação e ensino: articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2004, 184 p. (Coleção Educação em Química).

SANTOS, E.; GIOPPPO, C. **O ENEM e seus reflexos na prática pedagógica dos professores de Biologia.** Série-Estudos, Campo Grande/MS, n. 33, p. 201-211, jan./jul. 2012.

VASCONCELOS, S.D.; SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino Fundamental:** proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. Ciência & Educação, Bauru, v. 9, n.1, p. 93-104, 2003.